

## **CRIAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA QUADROS INTERATIVOS MULTIMÉDIA**

Joana Esteves  
José Alberto Lencastre

Agrupamento de Escolas António Sérgio  
Universidade do Minho

joaninhaesteves@hotmail.com  
jlencastre@ie.uminho.pt

**RESUMO:** Os Quadros Interativos Multimédia (QIM) são ferramentas inovadoras que vieram aumentar a dinâmica das aulas. Numa altura em que a maior parte das escolas já se encontra equipada com esta ferramenta, faz todo o sentido que os docentes adiram à sua utilização. No entanto, a maioria utiliza-os ainda como simples projetores. As principais razões são, nas suas palavras, a falta de formação e a falta de disponibilidade de recursos multimédia que possam ser usados nos QIM. Com este trabalho pretendemos contribuir para a alteração desta situação. Seguindo uma metodologia de *Development Research*, criamos um protótipo multimédia que, por um lado, os professores possam usar nas suas aulas e, por outro, que possa servir como orientação para a construção de *flipcharts*. Depois de caracterizarmos o nosso público-alvo, começamos o nosso processo de construção do protótipo, passando pelas diversas etapas da metodologia adotada. Sujeitámo-lo a avaliações heurísticas e de usabilidade com utilizadores semelhantes aos utilizadores finais. Estes testes permitiram aperfeiçoar o protótipo. Por último, alojámo-lo na Internet para aumentar a sua disseminação.

### **Introdução**

O avanço tecnológico que se verifica na atualidade obriga a uma transformação a todos os níveis da sociedade, incluindo na educação. Pela inclusão das tecnologias no ensino torna-se inevitável a ocorrência de uma transformação cultural e educacional, que fortaleça um espírito crítico e reflexivo, e conduza ao desenvolvimento das competências necessárias para enfrentar o futuro (Osório & Dias, 2012). É essencial uma mudança nas práticas pedagógicas: os docentes devem procurar explorar as potencialidades da tecnologia, tornando o “ensino mais motivador, dinâmico, interativo e participativo”, permitindo a construção de aprendizagens significativas pelos alunos (Ferreira, 2009). Com a requalificação das escolas ocorreu o apetrechamento das salas com diversas tecnologias. Uma das inovações tecnológicas introduzidas foi o Quadro Interativo Multimédia (QIM). Este não é mais do que um quadro branco, sensível ao toque, que se encontra ligado a um computador e que permite aceder a todo o *software* existente e controlar o computador através de um simples toque no quadro (Vicente &

Melão, 2009). De acordo com Guimarães e Carvalho (2012, p. 2280), os QIM são *«são uma tecnologia que muito pode contribuir para um ensino interativo e participativo.»* Possibilitam a utilização de vários tipos de recursos (imagens, som, texto, vídeo, programas interativos, acesso à internet, etc.), valorizando diferentes estilos de aprendizagem (Santos & Carvalho, 2009; Ferreira, 2010). Vamos, assim, ao encontro das ideias de Guimarães (2011, p. 703) quando afirma que a utilização desta ferramenta na sala de aula permite aceder a *«muitas das funcionalidades normalmente inerentes a um computador, como sejam, a possibilidade de utilização de vários formatos multimédia, de em qualquer altura da aula recorrer à Internet para fazer pesquisas ou simplesmente mostrar um conteúdo previamente determinado, escolher tipos e cores de fontes de texto»*. As aulas tornam-se mais interativas e dinâmicas, permitindo aos alunos uma maior participação e envolvimento, trabalhando em conjunto com o professor.

No entanto, e de acordo com Paiva (2002) e GEPE (2007), citados por Vicente e Melão (2009, p. 44), *«os estudos desenvolvidos em Portugal revelam que a integração das novas tecnologias na sala de aula ainda não corresponde às expectativas criadas relativamente às possibilidades pedagógicas associadas à sua utilização»*. Apesar de muitos professores considerarem os QIM inovadores e potenciadores de melhorias nos resultados escolares, o número existente nas escolas é insuficiente para responder a todas as necessidades. Além disso, e porque a utilização dos QIM não implica por si só melhorias no processo de ensino-aprendizagem, surge mais uma vez a dificuldade ao nível da formação e da disponibilidade de tempo para os professores construírem materiais adequados às suas aulas. É necessário a aquisição, por parte do professor, de competências para *«desenvolver a consciência de uma nova relação nas abordagens à aprendizagem interactiva e o consequente desenvolvimento cognitivo»* (Glover, Miller, Averis, & Door, 2007, citado por Lopes (2009, p. 15)). É crucial facultar aos professores formação contínua, fomentando o desenvolvimento de competências profissionais nas suas diversas vertentes e dimensões.

As escolas e os professores são elementos fundamentais no processo de ensino-aprendizagem (Gonçalves, 2011). Têm, por isso, grande responsabilidade na mudança de mentalidades e na transmissão de conhecimentos. Gonçalves (2011, p. 7) defende que *«ser professor é um processo que se desenvolve com o tempo»*. Os conhecimentos e competências não são adquiridos apenas durante a formação inicial, sendo construídos e

alterados ao longo da vida profissional, pela prática docente e consequente reflexão, e/ou através de formação contínua. As formações contínuas são de extrema importância, visto que permitem o aprofundamento e a atualização de competências pelos docentes, assim como metodologias e técnicas de ensino, contribuindo para aumentar a profissionalidade docente e desempenho de funções (Gonçalves, 2011). Deve existir então, por parte dos docentes, a preocupação em acompanhar a evolução das sociedades adquirindo e/ou atualizando as suas competências e conhecimentos ao longo dos tempos. Só assim, é possível dar resposta às três características do desenvolvimento profissional: intencionalidade, respondendo a determinados objetivos; continuidade, decorrendo ao longo de toda a vida profissional dos indivíduos e sistematicidade, já que as mudanças afetam os vários níveis organizacionais. Podemos ver a formação contínua de docentes, a par de uma motivação para a autoaprendizagem, como uma das condições essenciais para a concretização das aprendizagens (Vasconcelos e Moreira, 2012).

### **Metodologia**

Um dos grandes desafios que se coloca aos professores é a transmissão dos conhecimentos aos alunos, ou antes, a forma de os transmitir de um modo esclarecedor e, ao mesmo tempo, aliciante. Cada vez mais existem fatores “dispersadores” da atenção dos alunos, o que faz com que estes já não aceitam o simples “desbobinar” dos conhecimentos por parte dos docentes. A necessidade de conquistar a atenção e interesse por parte dos discentes obriga os professores a adotarem estratégias novas e motivadoras, que tornem os conteúdos atrativos e fáceis de compreender. Numa época em que a tecnologia adquire cada vez maior importância, a utilização de ferramentas multimédia torna-se numa boa aposta. Citando Lencastre (2009, p. 33), *«o docente actual tem ao seu dispor uma panóplia de tecnologias, métodos de ensino aprendizagem, estratégias didáticas, meios para criar a melhor experiência que o estudante pode ter»*. Consequentemente, a utilização de materiais que incluem vários “formatos” (vídeo, imagem, som) permite chegar aos diferentes alunos, potenciando a utilização dos diversos sentidos (visão, audição), de acordo com a preferência de cada um.

Neste estudo seguiu-se uma metodologia de *Development Research* (Lencastre, 2009; 2012), processo altamente reflexivo e avaliativo que tem como intuito a construção de um protótipo, assim como proceder a sucessivas reformulações deste, na tentativa de melhorar a sua eficácia. Torna-se importante a existência de conjugação entre as componentes teórica e prática já que o aperfeiçoamento da segunda componente só pode ocorrer pela obtenção de conhecimentos teóricos de diferentes áreas disciplinares. Apenas desta forma é possível efetuar uma prática reflexiva que permita tomar consciência de todo o processo, encontrando alternativas e fazendo sucessivas "reconstruções" do processo. O processo desenvolve-se ao longo de quatro fases (Lencastre, 2012): (i) *preliminary investigation*, (ii) *theoretical embedding*, (iii) *empirical testing* e (iv) *documentation, analysis and reflection on process and outcomes*. Na primeira fase (i), os investigadores procuram conhecer o público-alvo, as suas necessidades, expectativas e motivações para decidir mais facilmente que tipo de recursos/atividades serão mais vantajosas. Este trabalho é complementado com uma importante revisão de literatura. O investigador procura assim identificar-se com um determinado plano de ideias. A segunda fase (ii) exige uma grande articulação entre o estado da arte e a construção propriamente dita. Tendo em conta todos os dados existentes e recolhidos, segue-se a construção do protótipo numa versão simples (versão *alfa*). A terceira fase (iii) é caracterizada pelo processo cíclico de avaliação e (re)avaliação à medida que continua a construção do protótipo. Só assim, é possível aperfeiçoá-lo. A última fase (iv) consiste na avaliação de todas as fases desde as de desenvolvimento do *design* até à de implementação.

## **Usabilidade**

Durante o processo de construção e desenvolvimento de qualquer protótipo multimédia devem realizar-se vários testes de avaliação da usabilidade tendo em vista a aceitação do protótipo pelo público-alvo (Carvalho, 2004). De acordo com Lencastre e Chaves (2007a, p. 28), «a palavra “usabilidade” é habitual como sinónimo de funcionalidade do sistema para o utilizador», ou seja, está ligada à facilidade de utilização do produto e satisfação do utilizador. Para além das diferentes definições, todos os autores consultados consideram que são as necessidades e interesses dos utilizadores que “orientam” o investigador durante o processo de construção (Lencastre

& Chaves, 2007b). São sempre tidas em conta as características do sistema e a satisfação/reação do utilizador (Carvalho, 2004). Na avaliação da usabilidade a avaliação heurística é um método muito relevante no processo de criação de um protótipo multimédia (Lencastre & Chaves, 2007b). Este tipo de avaliação, realizada por especialistas, sem qualquer *feedback* dos utilizadores, ainda durante a fase de desenvolvimento do protótipo, tem como objetivo encontrar erros e problemas e obter sugestões para os ultrapassar. Tem em consideração que os especialistas se mantêm atentos a erros e pormenores que passam despercebidos aos próprios criadores, mas que podem fazer toda a diferença durante a utilização dos recursos. Neste método os peritos avaliam determinados heurísticas previamente definidas, verificando se a interface não viola nenhum dos princípios estabelecidos. O objetivo é o melhoramento e aperfeiçoamento do produto, quer a nível funcional, quer a nível estético, pelo que, muitas vezes, exige múltiplos testes e novas sugestões que conduzem a novas reconstruções (Lencastre & Chaves, 2007b). Para avaliar a usabilidade é, também, fundamental equacionar a aceitação pelo público-alvo. Lencastre e Chaves (2007a) defendem que os “percursos” que os utilizadores finais seguem nem sempre correspondem às expectativas do *designer* pelo que é necessária a realização de testes com utilizadores finais ou semelhantes aos utilizadores finais. Estes testes têm como finalidade permitir perceber as reações e a aceitação do público-alvo, prevendo o que lhes seria mais agradável. Para Nielsen (2000)<sup>1</sup>, cinco utilizadores são suficientes para tirar conclusões satisfatórias. Segundo este autor: «after the fifth user, you are wasting your time by observing the same findings repeatedly but not learning much new» (Nielsen, 2000, pp: s/p), ou seja, a partir do quinto teste a informação recolhida ir-se-á repetir com os novos utilizadores, não havendo grande acréscimo nos resultados da usabilidade.

## Método

Ao longo de todo o estudo optámos por usar métodos com diferentes técnicas para recolher e analisar dados. Baseámo-nos em dados quantitativos, mensuráveis, recolhidos através de inquérito por questionário; e em dados qualitativos, mais subjetivos, obtidos por inquérito por entrevista. Os primeiros favorecem o

---

<sup>1</sup> <http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> acedido em 02/01/2013

estabelecimento de correlações e generalizações enquanto os segundos permitem desvendar significados pessoais que podem influenciar formas de pensar e atitudes dos participantes (Coutinho, 2011).

### *Objetivos*

Pela utilização de técnicas quantitativas procurámos caracterizar o perfil do público-alvo; identificar os recursos que os professores consideram em falta; proceder à avaliação do nosso protótipo. As técnicas qualitativas permitiram-nos compreender como é que os professores encaram a utilização dos QIM, relacionando esses sentimentos com as condições do meio em que se encontram inseridos. Pela conjugação de dados qualitativos e quantitativos tentámos obter o máximo de informação pertinente para o nosso estudo

### *Amostra*

Ao longo das diversas fases deste estudo recorremos a três amostras diferentes. Na fase preliminar, o nosso público-alvo era constituído por nove professores (n=9) do grupo disciplinar de Biologia e Geologia que se encontravam a lecionar numa Escola Secundária do Distrito de Braga no ano letivo de 2010/2011 (Tabela I). Podemos considerar esta amostra como amostra por conveniência, não probabilística accidental. O único critério usado na seleção dos indivíduos foi a acessibilidade (Fortin, 1999).

Tabela I – Caracterização do público-alvo:

Género dos indivíduos	Feminino: 78%; Masculino: 22%
Idade dos indivíduos	30-39: 44%; 40-49: 56%
Habilitações académicas	Licenciatura: 67%; Pós-graduação: 22%; Mestrado: 11%
Categoria profissional	PQND: 67%; Contratados: 33%

Durante o desenho e o desenvolvimento do protótipo recorremos a seis peritos (P), especialistas na área (Tabela II). Foi-lhes solicitado a realização de testes de

avaliação heurística, com o intuito de detetar erros e problemas que poderiam prejudicar a utilização futura do recurso em construção.

Tabela II - Caracterização dos peritos:

Perito	Competências	Tipo de teste
P1	- Possui duas pós-graduações na área TIC e um mestrado em Multimédia; - Coordena um grupo de trabalho na área de produção de material multimédia para a educação.	Inquérito por questionário com 68 subquestões que operacionalizam as 10 heurísticas de Nielsen para a usabilidade <sup>2</sup>
P2	- Docente do grupo disciplinar de Informática (550) de uma Escola Secundária do Distrito de Aveiro; - Possui uma licenciatura em informática e uma pós-graduação em engenharia informática.	
P3	- Possui uma Licenciatura em Engenharia da Computação Gráfica e Multimédia; - Desempenha a sua atividade profissional na área do 3D, multimédia e design.	
P4	- Mestre em Comunicação Audiovisual; - Professor de TIC de uma Escola Secundária do Distrito de Braga.	Inquérito por questionário com teste de grau de severidade às 10 heurísticas de Nielsen para a usabilidade
P5	- Doutor e Mestre em Educação, especialidade em Tecnologia Educativa; - Docente e investigador no ensino superior.	<i>Walkthrough e Think aloud</i>
P6	- Doutor em Ciências da Educação e mestre em Educação Multimédia; - Docente e investigador no ensino superior.	Inquérito por questionário com teste de grau de severidade às 10 heurísticas de Nielsen para a usabilidade

Ainda durante a fase de desenvolvimento, depois de termos obtido a versão *Beta* do protótipo, este foi sujeito a testes de usabilidade com cinco utilizadores (n=5) semelhantes aos finais. Estes utilizadores eram todos docentes, de diferentes grupos disciplinares: dois professores de Biologia e Geologia, um de Português, um de Matemática e Ciências da Natureza e um de TIC. Outro aspeto importante é que três destes elementos não tinham qualquer formação em QIM.

<sup>2</sup> Adaptado de *Heuristic Evaluation - A System Checklist*, acedido a partir de <http://www.stcsig.org/usability/topics/articles/he-checklist.html> acedido em 11/02/2012

### *Instrumentos*

A 1ª fase - *Preliminary Investigation* - encontra-se apoiada num único método (inquérito) e duas técnicas de recolha de dados diferentes: o questionário e a entrevista coletiva, tipo *focus group* (Courage & Baxter, 2005). O inquérito por questionário incluiu uma série de questões maioritariamente fechadas e objetivas que, pela facilidade de aplicação e célere análise das respostas, permitiu uma rápida obtenção de informações. Método preferencialmente quantitativo é o ideal para a obtenção de dados sobre os vários elementos da amostra e para o estabelecimento do seu perfil. No entanto, também pode acarretar algumas desvantagens à investigação: ao não implicar o contacto do participante e do investigador inviabiliza o esclarecimento de incertezas e potencia respostas ambíguas. De forma a ultrapassar dúvidas que possam surgir, optámos por realizar também uma entrevista coletiva, tipo *focus group*. Com esta pretendíamos obter dados mais vastos, como os pensamentos e opiniões acerca dos QIM. Assim, desejávamos ir ao encontro das ideias de Courage e Baxter (2005, p. 515), quando defendem que «*focus groups are excellent for the generation of ideas and for quickly gauging user impressions about a topic or concept*». Durante a discussão podem surgir ideias diferentes das que o investigador tinha em mente o que pode permitir a descoberta de novas linhas de reflexão. Este é um método qualitativo que, segundo Galego e Gomes (2005, p. 177), «*privilegia a observação e o registo de experiências e reacções dos indivíduos participantes do grupo, que não seriam possíveis de captar por outros métodos*», tornando possível a clarificação de ideias que, de outro modo, ficariam por esclarecer. A discussão deve ser conduzida por um moderador que lança ideias para serem discutidas, de acordo com determinadas questões orientadoras, conduz o discurso dos participantes, interpretando as suas reacções, e impede a dispersão dos participantes (Galego & Gomes, 2005).

Na 2ª fase - *Theoretical Embedding* -, também usámos o inquérito como método e o questionário como técnica de recolha de dados. Adaptamos o *Heuristic Evaluation – a System Checklist*, de Deniese Pierotti. Este questionário possui sessenta e oito subquestões que operacionalizam as dez heurísticas de usabilidade de Nielsen.

Na 3ª fase - *Empirical Testing* - optámos por realizar inquéritos por questionário com testes de grau de severidade às dez heurísticas de Nielsen. Para cada uma das 10 heurísticas o perito tinha de avaliar os problemas e assinalar a gravidade numa escala de 0 a



4, em que 0 é um problema sem importância e 4 é um problema catastrófico que requer solução imediata. Seguidamente, ainda nesta fase, optámos por apostar numa metodologia experimental do tipo *cognitive walkthrough* (Wharton *et al.*, 1994) que tem por base a ideia de que os utilizadores preferem aprender a usar uma determinada aplicação através da exploração autónoma e não através de formação formal e que, pela observação direta dos passos seguidos, é possível descobrir erros que possam afetar a aprendizagem por exploração (Wharton *et al.*, 1994). Simultaneamente foi usada a técnica do *think aloud* (van Someren *et al.*, 1994), em que foi solicitado ao perito que verbalize os seus pensamentos (van Someren *et al.*, 1994) enquanto faz a navegação pelo protótipo. Pela análise das verbalizações é possível detetar erros e aceitar sugestões tendo em vista a melhor usabilidade do protótipo. Por fim, aquando dos testes de usabilidade com utilizadores semelhantes aos finais, foi-lhes atribuída uma tarefa que deveriam desempenhar autonomamente.

### *Procedimentos*

Com o intuito de percebermos a receptividade e os conhecimentos dos professores em relação às TIC, no geral, e aos QIM, em particular, o tipo de utilização dado aos QIM e as necessidades de formação dos docentes elaborámos um inquérito por questionário que foi, depois de validado, aplicado à nossa amostra de nove professores. Os questionários foram distribuídos, em mão, à medida que os docentes entravam na sala dos professores. Depois de preenchidos foram recolhidos e analisados. Tal como referido, realizámos também um inquérito por entrevista, tipo *focus group*. Este foi realizado com seis dos nove professores do grupo disciplinar de Biologia e Geologia de uma Escola Secundária do Distrito de Braga. Esta sessão teve lugar no dia 11 de janeiro de 2012 na sala de Diretores de Turma da referida escola, com um dos elementos a desempenhar o papel de moderador participante. A este elemento foi previamente explicado o objetivo desta entrevista e fornecida uma lista com alguns pontos essenciais que deveria abordar. Após análise dos dados recolhidos procedemos à criação de uma versão *Alpha* do protótipo (versão *Alpha* 1.1 e 1.2), que foi sujeita a cinco avaliações heurísticas por peritos até passar a denominar-se por versão *Beta*. Nas avaliações procurámos usar testes diferentes mas, tendo em consideração que peritos diferentes podem encontrar diferentes problemas, optámos por repetir dois deles, nomeadamente,

fazer dois inquéritos por questionário com as dez heurísticas de Nielsen e dois questionários por inquérito com teste de grau de severidade. Sempre que procedemos a alterações do protótipo realizámos nova avaliação heurística.

Inicialmente, o nosso protótipo incluiria conteúdos didáticos para várias disciplinas (Matemática, Português, Biologia/Geologia e TIC). Antes da construção propriamente dita, colocámos várias hipóteses de *layout* e atribuímos-lhe o nome de “Compilação de Recursos Multimédia para Professores” ou CRMP. Depois de termos optado por um determinado *layout* e de termos alterado o nome para QIMTERATIVO (já que o objetivo era que os recursos fossem usados no QIM), passamos à sua construção em *Adobe Flash CS5* (figura I). Selecionando o botão de uma determinada disciplina (identificada por uma determinada cor) seria possível encontrar vários conteúdos multimédia, em *Adobe Captivate 5.5*.

Figura I – Aspeto *layout* da versão *alpha 1.1*



O primeiro teste de avaliação heurística foi realizado pelos peritos P1 e P2 que responderam ao inquérito por questionário (*Heuristic Evaluation - A System Checklist*) com as dez heurísticas de Nielsen. As respostas destes dois especialistas foram compiladas em folhas de cálculo *Microsoft Excel*. Foram somadas as respostas positivas, negativas e não avaliadas calculando-se, de seguida, as percentagens. A partir destes resultados procedemos à alteração do protótipo passando este a denominar-se protótipo *alpha 1.2*. Nesta versão 1.2, tendo em conta que os conteúdos e as disciplinas estavam adaptados a níveis de ensino diferentes, o grupo de trabalho decidiu separar as diferentes disciplinas, mantendo a uniformidade da interface. Assim, alteramos o *layout*

usado substituindo o nome das disciplinas pelos diferentes conteúdos, neste caso relativos à disciplina de Biologia. No sentido de aumentar a interatividade, reconstruímos todo o objeto em *Adobe Flash CS5*. Outra decisão foi a inclusão de uma componente de apoio à construção de *flipcharts* e manipulação dos QIM. Esta versão foi sujeita a outra avaliação pelo perito P3 que ao mesmo questionário (*Heuristic Evaluation - A System Checklist*) com as dez heurísticas de Nielsen. As respostas foram tratadas o que permitiu proceder a novas alterações. De modo a aumentar a disponibilidade e acessibilidade, assim como ultrapassar a dificuldade da ausência de *plugin's* dos computadores, decidimos transformar este objeto num protótipo *Web*, disponibilizando-o *online*. No entanto, restrições do servidor da instituição impossibilitaram o acesso aos ficheiros em *flipchart* (formato específico para QIM), o que foi resolvido pela partilha desses ficheiros na *Dropbox*.

Depois das devidas alterações sugeridas pelo P3, optámos por mudar o questionário e usámos um teste de grau de severidade às 10 heurísticas de Nielsen. Foi dada total liberdade de navegação ao perito P4 que avaliou, numa escala de zero a quatro, potenciais problemas do protótipo. Após este teste procedemos às várias alterações. Seguidamente o protótipo foi novamente avaliado por outro perito – P5. Esta avaliação consistiu na recolha de dados através de um *Walk through* e *Think aloud*, que decorreu ao longo de três sessões. Mais uma vez foi dada total liberdade de navegação ao perito, apontando os pontos fortes/fracos, dando as suas opiniões e sugerindo alterações ao protótipo. Depois de procedermos às alterações sugeridas, realizamos um novo inquérito por questionário com teste de grau de severidade com outro perito – P6. Esta avaliação seguiu os mesmos procedimentos da avaliação com o P4. No final, uma vez que não existiam mais problemas funcionais, passámos a denominar o protótipo por versão *Beta* (figura II).

Figura II – Aspeto *layout* da versão *Beta*



A versão *Beta* foi sujeita a uma nova avaliação de usabilidade mas desta vez por utilizadores semelhantes aos finais: sujeitos com as mesmas características do nosso público-alvo. Desta forma, pretendíamos determinar se o objetivo inicial teria sido alcançado. Tendo em consideração que o protótipo tem uma componente direcionada ao apoio da construção de *flipcharts*, e que esta pode ser usada por professores de diferentes grupos disciplinares, solicitamos a cinco professores (n=5) de várias disciplinas que elaborassem um *flipchart* para a sua disciplina. Aos professores do grupo disciplinar de Biologia e Geologia, pedimos que elaborassem um plano de aula com os recursos disponíveis no protótipo e que dessem a sua opinião acerca do mesmo.

## Resultados

Pela análise dos resultados obtidos a partir dos testes com os peritos P1, P2 e P3 concluímos que duas das dez heurísticas revelaram problemas de usabilidade. São elas, as heurísticas relativas ao “nível da prevenção de erros” e da “ajuda e documentação”.

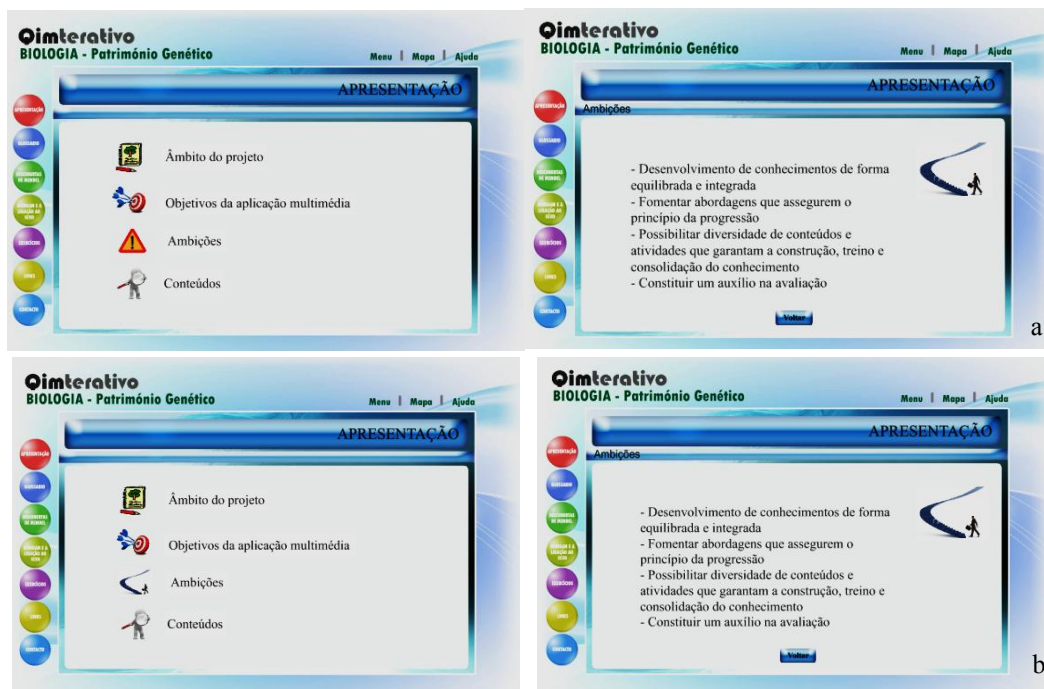
Na avaliação do P4 ao grau de severidade, os problemas apontados relacionam-se com a “visibilidade do estado do sistema”, a “prevenção de erros” e a “flexibilidade e eficiência de uso”. Quanto ao primeiro problema, avaliado com o grau 2 (simples), o perito (P4) referiu que deveria estar sempre visível o tema em que o utilizador se encontra. Para isso, procedemos à alteração da cor do botão relativo ao tema. No que concerne ao segundo problema, avaliado também com o grau 2 (simples), o perito considera que as respostas corretas aos exercícios de *Drag and Drop* deviam estar disponíveis. Quanto ao terceiro problema, o especialista referiu que, “embora não seja possível utilizar atalhos, é muito fácil ao utilizador chegar rapidamente ao destino pretendido”. Avaliou-o com o grau de severidade 0 (sem importância).

Pelas respostas do perito P5 (*Walkthrough* e *Think aloud*) foi possível identificar e retificar alguns erros, nomeadamente botões que não estavam a funcionar corretamente. Aceitamos as várias sugestões do perito na tentativa de tornar o protótipo mais agradável e funcional para os utilizadores.

Na avaliação do perito P6 novamente ao grau de severidade, este assinalou três problemas: dois de simples resolução – grau 2 - “flexibilidade e eficiência de uso” e “ajuda e documentação”; e um grave – grau 3 - “consistência e padrões”. O problema grave tratava-se de um tópico que apresentava um botão representado por dois símbolos

diferentes. A resolução passou por modificar o botão de modo a que este se mantivesse igual no exterior e no interior do tópico (figura III).

Figura III – Botão “Ambições”: antes da alteração (a), depois da alteração (b)



Quanto ao parâmetro “ajuda e documentação”, o perito verificou que a ajuda não era contextual com cada um dos quadros. Verificamos que, por lapso, o ficheiro com diferentes “Ajuda”, adequadas a cada uma das partes, não tinha sido colocado no servidor e retificamos esta situação.

Nos testes com utilizadores semelhantes aos público-alvo, todos os docentes que realizaram o teste de usabilidade conseguiram cumprir o pretendido e construir o seu próprio *flipchart* tendo considerado as orientações para a construção deste tipo de recursos claras e acessíveis. Mesmo os professores que não tinham tido qualquer formação em QIM conseguiram atingir o objetivo de construir um *flipchart*. Os docentes que já haviam frequentado formação em QIM referiram que este protótipo é uma mais-valia permitindo reavivar conhecimentos que acabam por ser esquecidos devido à falta de prática. Os docentes da área de Biologia foram ainda indagados acerca da viabilidade do protótipo para as suas aulas e referiram que os conteúdos estão de acordo com o programa curricular de 12º ano de escolaridade.

## **Discussão e Conclusões**

A evolução tecnológica tornou necessárias mudanças radicais nas escolas, quer ao nível das infraestruturas quer na forma de lecionação. Permitiu o desenvolvimento de novas práticas educativas fomentadoras de aprendizagem colaborativa e por descoberta, da mudança da própria relação professor-aluno e a alteração da motivação e empenho deste último. Cada vez mais se exige aos professores a aquisição de novas competências e a atualização constante dos conhecimentos científicos e técnicos, tendo sempre em vista a melhoria do seu desempenho. Os QIM constituem uma ferramenta inovadora que não tem visto as suas potencialidades completamente exploradas. A frequência de formações contínuas em QIM, essencial para os professores, não tem conseguido dar resposta a todos os docentes que, por um lado, não se sentem habilitados a manipular os QIM, continuando, na maioria dos casos, a usá-los como meros projetores, e, por outro, não conhecem recursos didáticos adaptados às suas aulas e que possam ser apresentados recorrendo a esta ferramenta.

A construção do nosso protótipo multimédia obedeceu a uma metodologia de *Development Research*, metodologia que depende da existência de uma inter-relação complexa e dinâmica entre referenciais teóricos e prática (Lencastre, 2009). Usando um plano de investigação de cariz multi-metodológico (Coutinho, 2011) podemos recolher dados essenciais para a caracterização da nossa amostra. A realização de um ciclo de testes de usabilidade com peritos e, no final, com utilizadores semelhantes aos utilizadores finais, contribuiu para a melhoria do protótipo, tendo em vista a eficácia e eficiência deste para o utilizador final (Carvalho, 2004). Os docentes que realizaram o teste final referiram que as orientações estão claras e que se tornam importantes quer para iniciação, quer para relembrar conteúdos esquecidos pela falta de prática. Concluímos, assim, que o recurso por nós desenvolvido é uma mais-valia para os professores de Biologia, que têm à sua disposição conteúdos da unidade curricular “Património Genético”, integrada no programa de 12º ano de escolaridade e, simultaneamente, apoio na construção de *flipcharts* e manipulação dos QIM para os professores em geral.

## Referências bibliográficas

- Carvalho, A. A. (2004). Avaliar a Usabilidade da Plataforma FleXml: descrição dos testes realizados com utilizadores. In *Actas do VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa*, 197-206.
- Courage, C. & Baxter, K. (2005). *Understanding your users: a practical guide to user requirements* (Chapter 12: Focus group, pp. 515-560). San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Coutinho, C. P. (2012). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- Dias, P. & Osório, A. (org.) (2012). *TIC na educação: perspectivas de inovação*. Braga: Centro de competências da Universidade do Minho, Editora Cores d'Eleição. pp. 4-7.
- Ferreira, C. (2010). *O uso do Quadro Interactivo Multimédia nas aulas de língua estrangeira como elemento motivador*. Dissertação de Mestrado. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- Ferreira, P. (2009). *Quadros interactivos: novas ferramentas, novas pedagogias, novas aprendizagens*. Dissertação de Mestrado em Educação. Braga: Universidade do Minho.
- Fortin, M. F. (1999). *O processo de investigação*. Coimbra: Lusociência.
- Galego, C. & Gomes, A. (2005). Emancipação, ruptura e inovação: o "focus group" como instrumento de investigação. *Revista Lusófona de Educação*, pp. 173-184.
- Gonçalves, L. (2011). *Formação Contínua de Professores em Contexto*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Guimarães, D. (2011). A formação de professores em quadros interactivos multimédia: reacção de três grupos de formandos. *XI Congreso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 701-711). Coruña: Universidade de Coruña.
- Guimarães & Carvalho (2012). Formação de professores em quadros interativos Multimédia: um estudo de caso no centro de formação de Associação de escolas de souseira nascente. *Atas da II Conferência Internacional TIC e Educação* (pp. 2280-2295). Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Lencastre, J. A. (2009). *Educação on-line: um estudo sobre o blended learning na formação pós-graduada a partir da experiência de desenho, desenvolvimento e implementação de um protótipo web sobre a imagem*. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho
- Lencastre, J. A. (2012). Metodologia para o Desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Development Research. In A. Monteiro, J. A. Moreira, & A. C. Almeida, *Educação Online: Pedagogia e Aprendizagem em Plataformas Digitais* (pp. 45-54). Santo Tirso: De facto Editores.
- Lencastre, J. A. & Chaves, J. H. (2007a). A importância dos utilizadores no processo de construção de um sítio web educativo. *Conferência Ibero-Americana InterTIC 2007* (pp. 28-35). Porto: International Association for the Scientific Knowledge.
- Lencastre, J. A. & Chaves, J. H. (2007b). Avaliação heurística de um sítio web educativo: o caso do protótipo "Atelier da Imagem". *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação - Challenges 2007* (pp. 1035-1044). Braga: Universidade do Minho.
- Lopes, A. (2009). *Tecnologias de informação e comunicação num agrupamento escolar: diagnóstico, uma experiência de estímulo e perspectivas futuras*. Dissertação de Mestrado. Porto: Universidade do Porto.

- Santos, M. I. & Carvalho, A. A. (2009). Os quadros interactivos multimédia: da formação à utilização, in Paulo Dias & António J. Osório (org.), “*Challenges 2009: actas da Conferência Internacional de TIC na Educação, 6, Braga, Portugal, 2009*”, (pp. 941-954). Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho.
- van Someren, M., Barnard, Y. & Sandberg, J. (1994). *The Think Aloud Method: A Practical Guide to Modeling Cognitive Processes*. London: Academic Press.
- Vasconcelos, T. & Moreira, J. (2012). Formação docente e práticas pedagógicas suportadas por Quadros interativos multimédia. *Atas da II Conferência Internacional TIC e Educação*, pp. 2296-2315. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Vicente, C., & Melão, N. (2009). A adopção do quadro interactivo pelos professores de matemática do 3º CEB: um estudo empírico nas escolas da Guarda. *EFT - Educação, Formação e tecnologia*, pp. 41-57.
- Wharton, C.; Rieman, J.; Clayton, L. & Polson, P. (1994), *The Cognitive Walkthrough Method: A Practitioner's Guide*. Retirado de <http://ics.colorado.edu/techpubs/pdf/93-07.pdf>